

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 796 595

21 N° d'enregistrement national : 99 09545

51 Int Cl⁷ : B 60 H 1/32

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.07.99.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.01.01 Bulletin 01/04.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : VALEO CLIMATISATION Société ano-
nyme — FR.

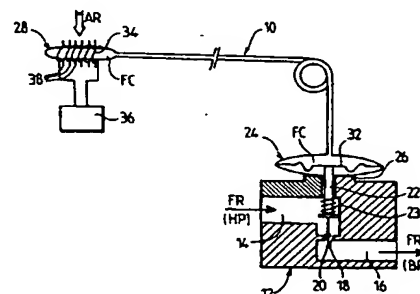
72 Inventeur(s) : POMME VINCENT.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CABINET NETTER.

54 DISPOSITIF DETENDEUR POUR CIRCUIT DE CLIMATISATION, EN PARTICULIER DE VEHICULE
AUTOMOBILE.

57 Un dispositif détenteur (10) pour un circuit de climati-
sation fonctionnant avec un fluide réfrigérant (FR) selon un
cycle supercritique comprend un corps (12) propre à être
traversé par le fluide réfrigérant sous le contrôle d'un clapet
réglable (20), un bulbe (28) rempli d'un fluide de contrôle
(FC) et relié par un tube capillaire à un capteur pressostati-
que (24) pilotant le clapet réglable (20). Le bulbe (28) est
équipé d'une résistance électrique (34) propre à chauffer le
fluide de contrôle (FC) dans des conditions réglées et est
propre à être placé dans le trajet d'un flux d'air (AR) traver-
sant un refroidisseur à gaz du circuit, ce qui permet de pilo-
ter le clapet (20) en fonction de la pression du fluide de
contrôle (FC), qui dépend notamment des paramètres dudit
flux d'air (AR). Application notamment aux circuits de réfri-
gération fonctionnant au dioxyde de carbone.



FR 2 796 595 - A1



1

Dispositif détendeur pour circuit de climatisation, en particulier de véhicule automobile

- 5 L'invention se rapporte aux circuits de climatisation, notamment pour véhicules automobiles.
- 10 Elle concerne plus particulièrement un dispositif détendeur pour un circuit de climatisation fonctionnant avec un fluide réfrigérant selon un cycle supercritique, et comprenant un corps propre à être traversé par le fluide réfrigérant sous le contrôle d'un clapet réglable.
- 15 Les circuits de climatisation classiques sont parcourus par un fluide réfrigérant, généralement un composé fluoré, qui est présent sous deux phases différentes, une phase gazeuse et une phase liquide.
- 20 Le fluide réfrigérant en phase gazeuse est comprimé par un compresseur, transformé ensuite en phase liquide dans un condenseur balayé par un flux d'air, puis détendu à basse pression par un détendeur et finalement transformé en phase vapeur dans un évaporateur traversé par un flux d'air, et
- 25 ainsi de suite. Dans le condenseur, le fluide réfrigérant absorbe de la chaleur d'un flux d'air qui est ainsi refroidi pour être envoyé dans l'habitacle du véhicule automobile.
- 30 Ces circuits de climatisation classiques ont pour principal inconvénient d'utiliser des fluides réfrigérants qui, en cas de fuite, dégagent dans l'atmosphère des composés néfastes pour l'environnement.
- 35 C'est la raison pour laquelle on cherche de plus en plus à remplacer ces fluides réfrigérants par des fluides moins nocifs, en particulier par des composés naturels, tels que par exemple le dioxyde de carbone.
- 40 On connaît déjà des circuits de climatisation qui fonctionnent avec des fluides réfrigérants naturels, comme par

exemple le dioxyde de carbone, selon un cycle dit "supercritique", étant donné que le fluide réfrigérant n'est présent qu'en une seule phase, à savoir une phase gazeuse, et non pas sous deux phases comme dans le cas des circuits de climatisation classiques.

En conséquence, un circuit de climatisation fonctionnant selon un cycle supercritique, comprend pour l'essentiel un compresseur, un refroidisseur à gaz (encore appelé "gas cooler"), un échangeur de chaleur interne, un détendeur, un évaporateur et un accumulateur.

Lorsqu'un tel circuit de climatisation est utilisé pour la climatisation de l'habitacle d'un véhicule automobile, les conditions opératoires sont telles que le circuit dépasse généralement la température critique du dioxyde de carbone (31,1° C) dans la plupart des cas.

Dans ces conditions, le condenseur classique est remplacé par un refroidisseur de gaz qui libère de la chaleur sous une haute pression variable. Par ailleurs, il est prévu un échangeur de chaleur interne qui sous-refroidit le réfrigérant entre le refroidisseur à gaz et le dispositif détendeur et qui surchauffe le réfrigérant du côté aspiration (basse pression) du compresseur.

Dans des conditions opératoires supercritiques, la valeur de la haute pression influence les performances du refroidissement, et cette valeur peut être élevée, ce qui nécessite par conséquent des composants particuliers, réalisés selon une technologie généralement différente de celle des échangeurs de chaleur classiques.

En effet, dans un cycle supercritique, la pression du fluide réfrigérant peut atteindre des valeurs de l'ordre de 130 bars du côté haute pression.

Dans un circuit de climatisation fonctionnant en cycle supercritique, la détente du fluide réfrigérant est établie

de manière à contrôler la valeur de la haute pression du circuit, ce qui permet de garantir un fonctionnement du circuit avec un coefficient de performance optimal.

- 5 Cette haute pression doit être définie à partir de la connaissance de différents paramètres, tels que la température et le débit de l'air à l'entrée du refroidisseur à gaz.

10 Dans l'état de la technique, ces paramètres doivent être établis à partir de capteurs placés dans le véhicule et servant de données d'entrée à une unité de commande électronique qui commande un détendeur à contrôle externe. Généralement, un tel détendeur comprend soit une soupape à solénoïde, soit une soupape commandée par un moteur pas-à-pas.

- 15 Il en résulte que ce détendeur à contrôle externe n'est pas autonome et doit être commandé par un système externe.

20 L'invention a notamment pour but de surmonter les inconvénients précités.

Elle vise en particulier à procurer un dispositif détendeur pour un circuit de climatisation fonctionnant selon un cycle supercritique, qui permet un contrôle optimal de la haute
25 pression.

Elle vise également à procurer un tel dispositif détendeur qui est susceptible d'offrir soit un fonctionnement autonome, soit un fonctionnement avec une commande externe simplifiée.

- 30 L'invention propose à cet effet un dispositif détendeur du type défini en introduction, lequel comprend un bulbe rempli d'un fluide de contrôle et relié par un tube capillaire à un capteur pressostatique pilotant le clapet réglable du
35 détendeur. Ce bulbe est équipé d'une résistance électrique propre à chauffer le fluide de contrôle dans des conditions réglées, et ce bulbe est propre à être placé dans le trajet d'un flux d'air traversant un refroidisseur à gaz que comporte le circuit. Ceci permet de piloter le clapet en

fonction de la pression du fluide de contrôle, qui elle-même dépend notamment des paramètres du flux d'air.

- 5 Ainsi, l'ensemble bulbe-capillaire délimite un volume étanche dont la pression interne est sensiblement fonction de la température du fluide de contrôle contenu dans le bulbe. La résistance électrique permet de chauffer le fluide de contrôle, si bien que la pression interne résultante dépend de la température obtenue par le fluide.
- 10 Comme le bulbe est prévu pour être placé dans le flux d'air du refroidisseur à gaz, la température et par conséquent la pression du fluide de contrôle dans le bulbe sont dépendantes des caractéristiques de température et de vitesse du flux
- 15 d'air traversant le refroidisseur à gaz. On réalise ainsi un dispositif présentant une pression de contrôle dont la valeur dépend des paramètres recherchés, à savoir la vitesse et la température de l'air à l'entrée du refroidisseur à gaz.
- 20 Cette pression de contrôle est ensuite prise en compte par le capteur pressostatique, qui pilote le clapet réglable du détendeur. Ceci permet de régler l'ouverture de la section de passage du fluide réfrigérant traversant le détendeur. La position d'ouverture du détendeur est définie par l'équilibre
- 25 des forces de pression entre la pression du fluide de contrôle, d'une part, et la haute pression du fluide réfrigérant, d'autre part.
- 30 Selon une autre caractéristique de l'invention, la résistance électrique est reliée à une source de tension délivrant une tension électrique de valeur choisie. Dans une forme de réalisation simplifiée de l'invention, cette tension électrique est constante.
- 35 Dans une forme de réalisation plus sophistiquée, cette tension électrique est variable en fonction d'au moins un paramètre du circuit de climatisation. En ce cas, il est possible de faire varier la pression de contrôle du bulbe en

fonction d'autres paramètres du circuit, en particulier de la vitesse de rotation du compresseur.

5 Le bulbe du dispositif est avantageusement entouré d'ailettes de refroidissement propres à être balayées par le flux d'air précité.

10 Le fluide de commande du dispositif de l'invention présente avantageusement une pression de saturation d'environ 60 bars à 20°C.

15 Le capteur pressostatique comprend avantageusement une membrane souple soumise à la pression du fluide de commande et reliée mécaniquement au clapet. Ce capteur peut être relié au clapet par une tige de commande déplaçable en translation.

20 Sous un autre aspect, l'invention concerne un circuit de climatisation fonctionnant avec un fluide réfrigérant selon un cycle supercritique, et comprenant un compresseur, un refroidisseur à gaz, un échangeur de chaleur interne, un détendeur, un évaporateur et un accumulateur, dans lequel le détendeur est défini tel que défini précédemment, et a son bulbe placé dans le trajet du flux d'air devant traverser le refroidisseur à gaz.

25 Le fluide réfrigérant est avantageusement du dioxyde de carbone.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention, le circuit de climatisation comprend en outre une source de tension propre à alimenter la résistance électrique du bulbe par une tension électrique de valeur choisie.

35 Cette source de tension peut délivrer une tension électrique constante, ou encore une tension électrique variable sous le contrôle d'une unité de commande. Cette unité de commande reçoit alors au moins un signal représentatif d'un paramètre du circuit.

Avantageusement, ce paramètre est choisi parmi une vitesse de rotation du compresseur, une valeur de haute pression délivrée par une sonde de pression interposée entre le compresseur et le refroidisseur de gaz, et une valeur de température délivrée par une sonde de température disposée dans un flux d'air sortant de l'évaporateur.

Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

10

- la figure 1 représente un dispositif détenteur selon l'invention ;

- la figure 2 est un graphique représentant les caractéristiques idéales pression de saturation/température d'un fluide de commande utilisable dans le dispositif détenteur de l'invention ; et

- la figure 3 représente un circuit de climatisation fonctionnant selon un cycle supercritique et équipé d'un dispositif détenteur conforme à la figure 1.

On se réfère tout d'abord à la figure 1 qui représente un dispositif détenteur, désigné dans son ensemble par la référence 10, et propre à faire partie d'un circuit de climatisation fonctionnant avec un fluide réfrigérant, selon un cycle supercritique. Un tel circuit est propre à équiper un véhicule automobile pour assurer la climatisation de l'habitacle.

30

Le dispositif détenteur 10 comprend un corps 12 muni d'une entrée 14 propre à être alimentée par un fluide réfrigérant FR à une haute pression HP, ce fluide étant destiné à fonctionner selon un cycle supercritique, et étant avantageusement constitué par un produit naturel. De préférence, ce fluide est du dioxyde de carbone, lequel est toujours présent en phase gazeuse dans le circuit.

Le corps 12 comprend en outre une sortie 16 propre à être traversée par le fluide réfrigérant à basse pression BP. La sortie 16 communique avec l'entrée 14 par une ouverture calibrée 18 dont la section de passage peut être plus ou moins fermée par un clapet 20 réglable en position. Le clapet 20 est constitué par exemple par un pointeau monté à l'extrémité d'une tige de commande 22, encore appelée tige de détente, susceptible d'être déplacée en translation dans une direction généralement perpendiculaire aux axes respectifs de l'entrée 14 et de la sortie 16, lesquelles sont constituées par des alésages respectifs d'axes parallèles ménagés dans l'épaisseur du bloc 12.

La tige de commande 22 est entourée par un ressort hélicoïdal de rappel 23 agencé pour solliciter le clapet 20 en direction de l'ouverture calibrée 18. Ce ressort 23 présente une constante de rappel de valeur choisie.

La position de la tige 22, et donc du clapet 20, est contrôlée par un capteur de pression 24 encore appelé capteur pressostatique, qui est monté sur un bossage 26, de forme annulaire, que comporte le corps 12. Ce bossage 26 est traversé par la tige de commande 22.

Le dispositif 10 comprend en outre un bulbe 28, c'est-à-dire une enceinte de petit volume qui s'apparente à une ampoule, qui est rempli d'un fluide de contrôle FC. Le fluide FC est essentiellement du type fluide réfrigérant et il peut s'agir en particulier de dioxyde de carbone. Le fluide FC présente des caractéristiques idéales Pression de saturation/Température comme illustré à la figure 2. La pression de saturation du fluide de contrôle est d'environ 60 bars à 20°C et cette pression varie de manière quasi linéaire avec la température. Dans l'exemple la pression de saturation est d'environ 150 bars à 100°C. La courbe de variation de la pression de saturation en fonction de la température peut donc être représentée par une droite dont on règle la pente en fonction de la valeur de la constante de rappel du ressort de rappel 23.

Le bulbe 28 est relié par un tube capillaire 30 au capteur pressostatique 24, qui pilote le clapet 20. Le bulbe 28 et le capillaire 30 sont remplis par le fluide de contrôle, lequel vient exercer une pression sur une membrane souple 32 du capteur 24. Cette membrane souple est avantageusement un disque métallique déformable, au centre duquel est fixée la tige de commande 22.

Le bulbe 28 est équipé d'une résistance électrique chauffante 34 de faible puissance dont les bornes sont reliées à une source de tension 36 qui, dans l'exemple, est propre à délivrer une tension électrique continue et constante, typiquement de 12 V. Par ailleurs, le bulbe 28 est entouré d'ailettes de refroidissement 38 propres à être balayées par un flux d'air AR, lequel est destiné à traverser un refroidisseur à gaz du circuit de climatisation, comme on le verra plus loin.

Du fait que ce bulbe 28 doit être placé dans le flux d'air AR, la température et par conséquent la pression du fluide de contrôle FC dépendent des caractéristiques de température et de vitesse du flux d'air AR, ce qui permet de faire varier la section de passage du fluide réfrigérant FR dans le corps 12 du détendeur en fonction de la pression du fluide de contrôle.

On se réfère maintenant à la figure 3 qui montre un circuit de climatisation 40 propre à faire partie d'un véhicule automobile pour assurer la climatisation de l'habitacle.

Le circuit 40 est propre à être parcouru par un fluide réfrigérant FR, notamment du dioxyde de carbone, en fonctionnant selon un cycle supercritique. Le circuit 40 comprend, pour l'essentiel, un compresseur 42 propre à comprimer le fluide réfrigérant FR en phase gazeuse depuis une basse pression BP jusqu'à une haute pression HP.

Le fluide ainsi comprimé traverse ensuite un refroidisseur à gaz 44 propre à être traversé par un flux d'air AR pour

refroidir le fluide réfrigérant. Ce refroidisseur à gaz remplace le condenseur utilisé dans les circuits de climatisation classiques fonctionnant avec un fluide réfrigérant présent sous deux phases différentes.

5 A la sortie du refroidisseur 44, le fluide réfrigérant refroidi est envoyé vers un échangeur interne 46 et il parvient ensuite à un détendeur 10 tel que décrit précédemment en référence à la figure 1. Le fluide réfrigérant passe
10 ainsi d'une haute pression HP à une basse pression BP et il gagne alors un évaporateur 48. Celui-ci est propre à être traversé par un flux d'air AE qui est refroidi par échange thermique avec le fluide réfrigérant FR pour produire un flux d'air refroidi, encore appelé air climatisé, à envoyer dans
15 l'habitacle du véhicule. Ensuite, le fluide réfrigérant passe par un accumulateur 50, encore appelé réservoir, avant de traverser à nouveau l'échangeur de chaleur interne 46 et de regagner le compresseur 42, du côté aspiration (basse pression).

20 Dans un dispositif de ce type, le fluide réfrigérant FR est toujours présent en phase gazeuse. Il est comprimé par le compresseur, refroidi ensuite dans le refroidisseur à gaz par échange thermique avec le flux d'air AR. Ensuite, il est
25 sous-refroidi dans l'échangeur de chaleur interne puis détendu par le détendeur 10 pour passer à une basse pression. Ensuite, le fluide réfrigérant traverse l'évaporateur et absorbe de la chaleur du flux d'air AE, lequel est refroidi pour être envoyé dans l'habitacle du véhicule. Le fluide
30 réfrigérant passe ensuite dans l'accumulateur 50 avant de regagner l'échangeur interne 46 pour surchauffer le fluide réfrigérant du côté aspiration du compresseur. Le bulbe 28 est placé dans le flux d'air AR, en amont du refroidisseur à gaz 44.

35 Dans une version simplifiée de l'invention, comme indiqué précédemment, la résistance électrique chauffante du bulbe est alimentée par une tension électrique constante. Cette

résistance est plus ou moins refroidie en fonction de la vitesse du flux d'air AR traversant le refroidisseur à gaz.

La température, et par conséquent la pression du fluide de
5 contrôle FC dans le bulbe 28, dépendent des caractéristiques
de température et de vitesse du flux d'air AR traversant le
refroidisseur à gaz 44. Il en résulte que la pression de
contrôle, telle qu'elle est exercée par le fluide de contrôle
FC sur la membrane 32, a une valeur qui dépend des paramètres
10 recherchés, c'est-à-dire essentiellement la vitesse et la
température de l'air à l'entrée du refroidisseur à gaz 44.
Cette pression de contrôle est prise en compte par le capteur
24, lequel pilote la section de l'ouverture calibrée 18 en
fonction de la pression de contrôle. Ainsi, la position
15 d'ouverture du détendeur est définie par l'équilibre des
forces de pression entre cette pression de contrôle et la
haute pression HP.

Dans une version plus sophistiquée, il est possible de faire
20 varier la pression de contrôle du bulbe en fonction d'autres
paramètres.

Comme on le voit sur la figure 3, le circuit comprend en
outre une unité électronique de commande 52 propre à piloter
25 la source de tension 36 qui alimente la résistance électrique
chauffante 34 du bulbe. Cette unité de commande reçoit
différents signaux. Tout d'abord, elle reçoit un premier
signal S1 représentatif de la vitesse de rotation du compres-
seur 42, ce signal parvenant à l'unité 52 par une ligne 54.

30 En outre, l'unité de commande 52 reçoit un signal S2 au
travers d'une ligne 56 reliée à une sonde de pression 58
placée entre le compresseur 42 et le refroidisseur à gaz 44.
Ainsi, un signal S2 représentatif de la valeur de la haute
35 pression est introduit dans l'unité de commande 52.

Cette dernière reçoit aussi un signal S3, au travers d'une
ligne 60, reliée à une sonde de température 62 placée dans le
trajet du flux d'air AE, à la sortie de l'évaporateur. Cette

sonde de température délivre ainsi un signal S3 représentatif de la température du flux d'air, préalablement refroidi par l'évaporateur.

- 5 L'unité de commande 52 traite ces informations, ce qui permet de faire varier la pression de contrôle du bulbe, et donc la position de réglage du clapet, en fonction de différents paramètres de fonctionnement du circuit.
- 10 On comprendra que le dispositif détendeur de l'invention offre de nombreux avantages par rapport aux dispositifs détendeurs utilisés jusqu'à présent dans les circuits de climatisation fonctionnant selon un cycle supercritique.
- 15 Tout d'abord, ce dispositif détendeur offre une simplicité de conception. Il ne nécessite pas de moteur ou de solénoïde de positionnement. En outre, il nécessite un faible nombre de pièces en mouvement comparativement aux détendeurs connus. De plus, ce dispositif détendeur intègre des capteurs, présente
- 20 une fiabilité élevée et est réalisé selon des technologies de mise en oeuvre éprouvées.

- Ces avantages se retrouvent dans le circuit de climatisation en lui-même, celui-ci ne nécessitant pas de contrôle externe
- 25 ou bien un contrôle externe simplifié. Ainsi, le coût global du circuit est réduit comparativement aux circuits connus de l'état de la technique.

- Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux formes de
- 30 réalisation décrites précédemment à titre d'exemples et s'étend à d'autres variantes.

- De plus, bien que l'invention ait été décrite en référence à un circuit de climatisation pour véhicule automobile fonctionnant de préférence avec du dioxyde de carbone, elle peut
- 35 être utilisée dans d'autres applications, et avec d'autres fluides réfrigérants.

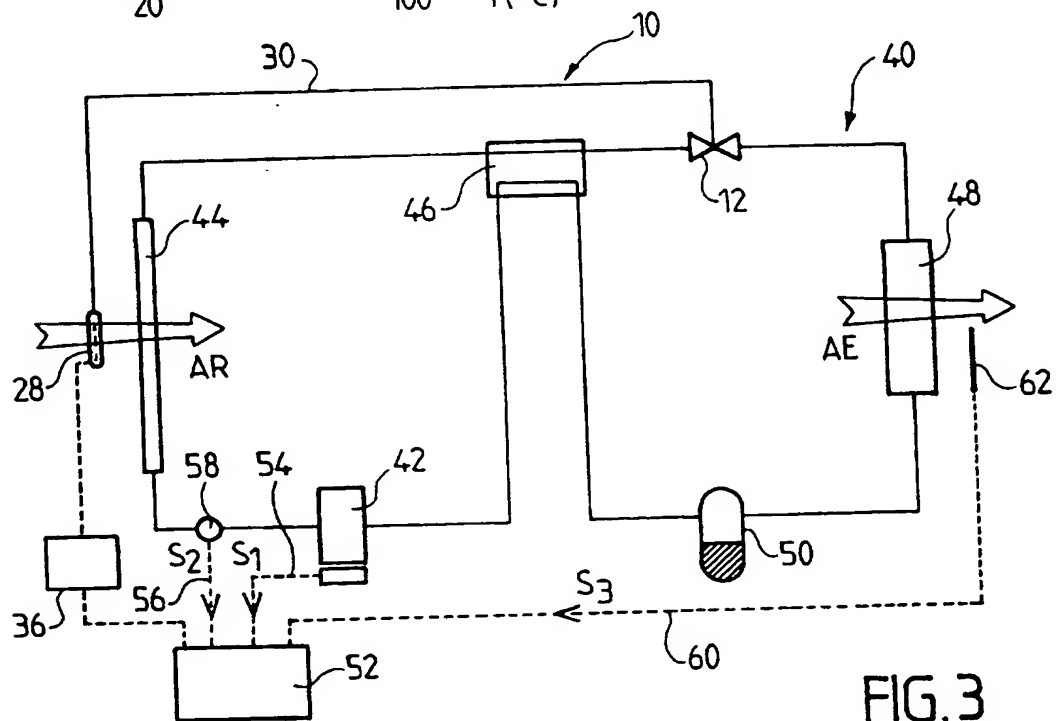
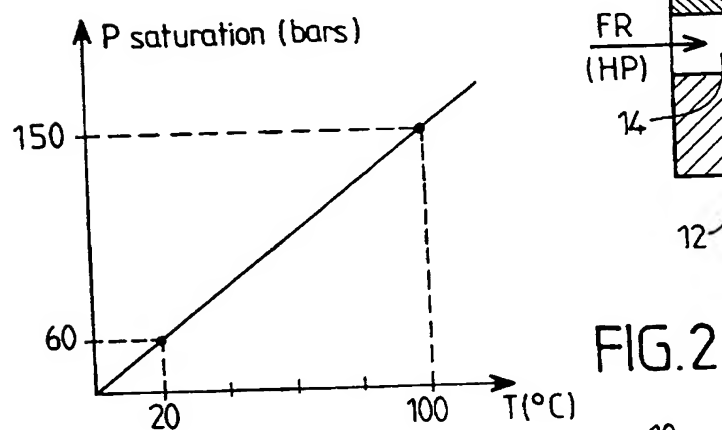
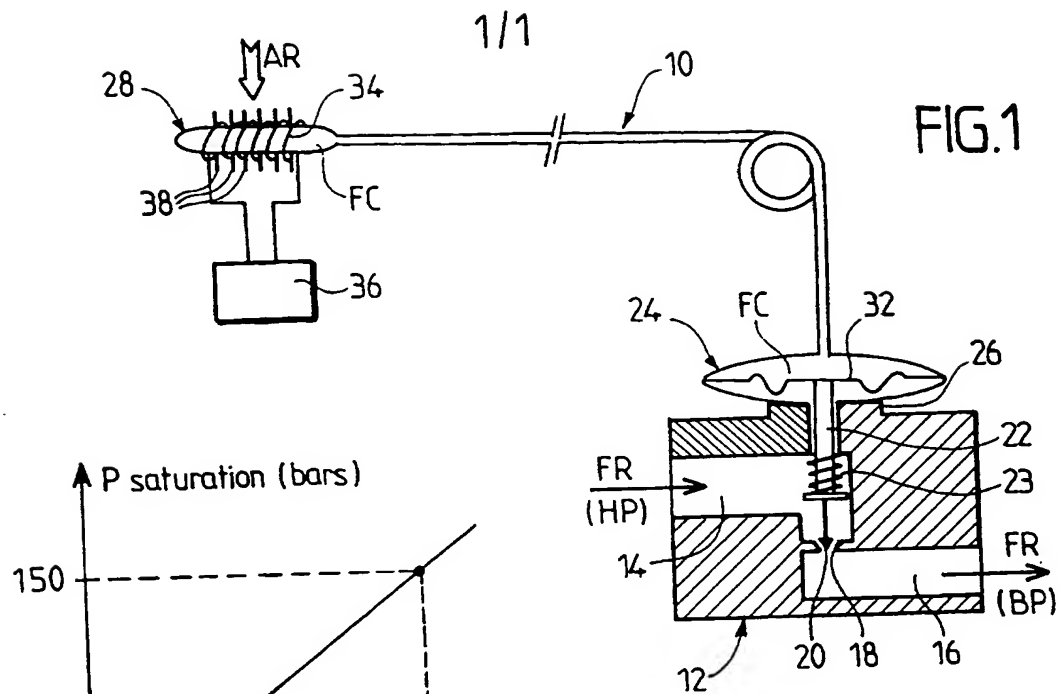
Revendications

1. Dispositif détendeur pour un circuit de climatisation
5 fonctionnant avec un fluide réfrigérant (FR) selon un cycle supercritique, et comprenant un corps (12) propre à être traversé par le fluide réfrigérant sous le contrôle d'un clapet réglable (20),
- 10 caractérisé en ce qu'il comprend un bulbe (28) rempli d'un fluide de contrôle (FC) et relié par un tube capillaire (30) à un capteur pressostatique (24) pilotant le clapet réglable (20), en ce que le bulbe (28) est équipé d'une résistance électrique (34) propre à chauffer le fluide de contrôle (FC)
15 dans des conditions réglées, et en ce que le bulbe (28) est propre à être placé dans le trajet d'un flux d'air (AR) traversant un refroidisseur à gaz (44) du circuit, ce qui permet de piloter le clapet (20) en fonction de la pression du fluide de contrôle (FC), qui dépend notamment des paramè-
20 tres dudit flux d'air (AR).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la résistance électrique (34) est reliée à une source de tension (34) délivrant une tension électrique (V) de valeur
25 choisie.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la tension électrique (V) est constante.
- 30 4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la tension électrique (V) est variable en fonction d'au moins un paramètre du circuit de climatisation.
- 35 5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le bulbe (28) est entouré d'ailettes de refroidissement (38) propres à être balayées par le flux d'air (AR).

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le fluide de commande (FC) présente une pression de saturation d'environ 60 bars à 20°C.
- 5 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le capteur pressostatique (24) comprend une membrane souple (32) soumise à la pression du fluide de contrôle (FC) et reliée mécaniquement au clapet (20).
- 10 8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le capteur pressostatique (24) est relié au clapet (20) par une tige de commande (22) déplaçable en translation.
- 15 9. Circuit de climatisation fonctionnant avec un fluide réfrigérant supercritique, et comprenant un compresseur (42), un refroidisseur à gaz (44), un échangeur de chaleur interne (46), un détendeur (10), un évaporateur (48) et un accumulateur (50), caractérisé en ce que le détendeur est tel que
- 20 défini dans l'une des revendications 1 à 8 et a son bulbe (28) placé dans le trajet du flux d'air (AR) devant traverser le refroidisseur à gaz (44).
- 25 10. Circuit de climatisation selon la revendication 9, caractérisé en ce que le fluide réfrigérant (FR) est du dioxyde de carbone.
- 30 11. Circuit de climatisation selon l'une des revendications 9 et 10, caractérisé en ce qu'il comprend une source de tension (36) propre à alimenter la résistance électrique (34) du bulbe (28) par une tension électrique (V) de valeur choisie.
- 35 12. Circuit de climatisation selon la revendication 11, caractérisé en ce que la source de tension (36) est propre à délivrer une tension électrique constante.
13. Circuit de climatisation selon la revendication 11, caractérisé en ce que la source de tension (36) est propre à

délivrer une tension électrique variable sous le contrôle d'une unité de commande (52) recevant au moins un signal (S1, S2, S3) représentatif d'un paramètre du circuit.

- 5 14. Circuit de climatisation selon la revendication 13, caractérisé en ce que le paramètre est choisi parmi une vitesse de rotation du compresseur (42), une valeur de haute pression (HP) délivrée par une sonde de pression (58) interposée entre le compresseur (42) et le refroidisseur à gaz (44) et une valeur de température délivrée par une sonde
10 de température (62) disposée dans un flux d'air (AE) sortant de l'évaporateur (48).



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 574778
FR 9909545

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	WO 97 17643 A (ACUREX CORP) 15 mai 1997 (1997-05-15) * page 3, ligne 1 - page 5, ligne 7 * * figures 1,2 *	1,2,4,7, 8
A	---	9-14
A	WO 93 06423 A (SINVENT AS) 1 avr11 1993 (1993-04-01) * page 5 - page 6 *	1,9
A	---	
A	WO 82 04142 A (ALSENZ RICHARD H) 25 novembre 1982 (1982-11-25) * abrégé; figure 1 *	1,9
A	---	
A	US 3 638 446 A (PALMER ROBERT T) 1 février 1972 (1972-02-01) * revendication 1; figure 1 *	1,9

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)
		B60H F25B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
19 avr11 2000		Topolski, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

THIS PAGE BLANK (USPTO)